

⑫ 特 許 公 報 (E 2)

平5-78655

⑬ Int. Cl.

F 02 B 39/00
F 01 D 25/24

識別記号

E
R

庁内整理番号

7713-3G

⑭公告 平成5年(1993)10月29日

発明の数 1 (全6頁)

⑮発明の名称 ターボ過給装置用タービンハウジングの製造方法

前置審査に係属中

⑯特 願 昭59-161158

⑰公 開 昭61-40418

⑱出 願 昭59(1984)7月31日

⑲昭61(1986)2月26日

⑳発 明 者 中 沢 則 雄 東京都大田区下丸子4丁目21番1号 三菱自動車工業株式
会社東京自動車製作所丸子工場内㉑発 明 者 松 良 悦 正 東京都大田区下丸子4丁目21番1号 三菱自動車工業株式
会社東京自動車製作所丸子工場内

㉒出 願 人 三菱自動車工業株式会 社 東京都港区芝5丁目33番8号

㉓代 理 人 弁理士 飯沼 義彦

審 査 官 小 田 光 春

㉔参 考 文 献 特開 昭58-74807 (JP, A) 特公 昭38-51 (JP, B1)

1

2

㉕特許請求の範囲

1 排ガス導入部分を隔壁によつて仕切られた複
数の排気ガス入口および排気ガス流入路をそなえ
るターボ過給装置用タービンハウジングの上配排
気ガス流入路を中子によつて鑄造するターボ過給
装置用タービンハウジングの製造方法において、
上配タービンハウジングの内壁にタービン回転軸
の半径方向内方に滑らかに連続して延びる上配隔
壁の鋳物製基礎部が形成され且つ先端がタービン
ロータに近接する位置まで上配半径方向内方に向
かつてさらに延びる先端部材の後端部が上配基礎
部の先端部に鑄込まれるように、上配複数のガス
流入路に対応する上配中子の部位の間に上配基礎
部に対応する空間部を形成し、同空間部のうち上
配基礎部の先端に対応する部分に上配先端部材の
後端部が露出するようにして上配先端部材を上配
中子に埋設せしめ、同中子を用いて上配排気ガス
流入路の鑄造を行なうことを特徴とする、ターボ
過給装置用タービンハウジングの製造方法。

発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、エンジンのターボ過給装置の製造方
法に関する。

〔従来の技術〕

自動車等車両用のエンジンは、アイドル回転数
から最高回転数までの極めて広い回転数域に亘つ
て、しかも大きく変動する負荷範囲内で運転され
るので、その排気ガス量を大幅に変動する。した
がつて単一の流量特性を有する排気ガスタービン
では、エンジンから排出される排気ガスエネルギー
を十分に回収し利用することができない。そこ
で、タービンハウジング内に隔壁を設けて同ハウ
ジング内の排気ガス流入路を2つ以上の流量特性
を異にする排気ガス流入路に区分するとともに、
上配分割された排気ガス流入路の1つ以上に弁装
置を設け、エンジンの回転数や負荷等の稼働条件
に応じて上配弁装置を開閉し、排気ガスタービン
の運転効率を向上させるようにした可変容量ター
ボ過給機がすでに提案されている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

ところで、このようなターボ過給装置用タービ
ンハウジングの製造方法として、従来はタービン
ハウジングを鑄造した後、タービンハウジングと
は別工程で製造された隔壁を取り付けていた。し
かし、鑄造により製造されたタービンハウジング
と隔壁との接触面に高精度を期待することはでき

3

なかつた。このため、隔壁とタービンロータとの距離を短く高精度に保つように形成することが困難であり、隔壁とタービンロータとの間隔を大きく取らなければならなくなり、隔壁先端部からタービンロータに至る排気ガス流入路が急拡大され、損失が生じてしまう不具合がある。

本発明は、このような問題点の解決をはかろうとするもので、排気ガス流入路の急拡大による損失を防止できるようにタービンハウジングの隔壁の先端部を形成すべく、先端部材をその後端部が上記隔壁の鋳造製基礎部の先端で且つ半径方向内方に向かうように鋳込むことにより、タービンハウジングの隔壁の先端部を、タービンロータに対しタービンハウジングと隔壁との一体鋳物による製法では通常得られない位置に接近して形成でき、このことにより排気ガス流入路の急拡大による損失を防止できるようにした、ターボ過給装置用タービンハウジングの製造方法を提供することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

上述の目的を達成するため、本発明のターボ過給装置用タービンハウジングの製造方法は、排ガス導入部分を隔壁によつて仕切られた複数の排気ガス入口および排気ガス流入路をそなえるターボ過給装置用タービンハウジングの上記排気ガス流入路を中子によつて鋳造するターボ過給装置用タービンハウジングの製造方法において、上記タービンハウジングの内壁にタービン回転軸の半径方向内方に滑らかに連続して延びる上記隔壁の鋳物製基礎部が形成され且つ先端がタービンロータに近接する位置まで上記半径方向内方に向かつてさらに延びる先端部材の後端部が上記基礎部の先端部に鋳込まれるように、上記複数のガス流入路に対応する上記中子の部位の間に上記基礎部に対応する空間部を形成し、同空間部のうち上記基礎部の先端に対応する部分に上記先端部材の後端部が露出するようにして上記先端部材を上記中子に埋設せしめ、同中子を用いて上記排気ガス流入路の鋳造を行なうことを特徴としている。

〔作用〕

上述の構成により、本発明のターボ過給装置用タービンハウジングの製造方法では、タービンハウジング内の隔壁の先端部が先端部材で形成されるため、隔壁の先端部をタービンロータに接近す

4

るように正確に形成することができ、排ガス流入路の急拡大が防止され、排気ガス流の急拡大による損出がなくなり、高い効率で運転される。

さらに、隔壁により複数の分割された各排気ガス流入路の内壁はそれぞれ連続して滑らかな形状となり、排気ガスは効率的に流動することができる。

また、それぞれの排気ガス流入路を構成するタービンハウジングと隔壁の基礎部とを全て一体に形成したので、排気ガス流入路を構成するタービンハウジングから排気ガスが漏れることは全くない。

さらにまた、先端部材をタービンハウジングの隔壁と別部材にしたため、ハウジングが熱せられていないときに同ハウジング内に高温ガスが流入した過渡時における熱応力が小さく、耐久性を悪化させることがない。

〔実施例〕

以下、図面により本発明の実施例について説明すると、第1～5図は本発明の実施例としてのターボ過給装置用タービンハウジングの製造方法を示すもので、第1図はその方法により製造される可変容量ターボ過給装置の要部を示す縦断面図、第2図はその製造方法に用いられる中子を示す模式図、第3～5図はその方法により製造された可変容量ターボ過給装置を示すもので、第3図はその縦断面図、第4、5図はそれぞれその特性を示すグラフである。

本実施例により製造される可変容量ターボ過給装置は、第1、3図に示すように構成されており、ターボ過給装置10に、排気ガスタービン12および排気ガスタービン12によつて駆動されるコンプレッサ14が設けられている。排気ガスタービン12は、タービンロータ16を収容するタービンハウジング18をそなえており、同タービンハウジング18の内部には半径方向に延在する隔壁20によつてロータ軸線方向に区分されたそれぞれ流量特性を異にする排気ガス流入路すなわちスクロールA、Bが設けられている。

また、上記タービンハウジング18の排気ガス入口22には、後に詳述する弁ケーシング24が連結され、同弁ケーシング24は更に図示しないエンジンの排気装置すなわちこの実施例では排気マニホールド26に連結されている。

5

なお、上記排気ガス入口22には、前記隔壁20の延長部分によつて区分され上記排気ガス流入路A、Bのそれぞれに連続する入口22a、22bが設けられている。

そして、隔壁20は、その内周側に別部材で形成された先端部材20aが後述する製造方法により装着されており、先端部材20aの先端がタービンロータ16外周に近接するようになっている。

これにより、排気ガス流入路A、Bがそれぞれタービンロータ16外周へ至る部分において、急拡大されることなく、スムーズにタービンロータ16へ至るようになっている。

次に上記弁ケーシング24は、外形がほぼ箱形をなし、図面において上方の壁面には、上記排気マニホールド26に連通する上流開口28が設けられ、また下方の壁面には入口22a、22bにそれぞれ接続する下流開口30、30bが設けられている。

また、上記開口28と下流開口30a、30bとの間には、90度の角度をなしてV字状に交叉する二つの平面内にシート面を有する弁座32a、32bが設けられ、これら弁座の弁開口は、それぞれ弁部材34a、34bによつて開閉される。

弁部材34a、34bはそれぞれの背面に突軸36a、36bをそなえており、突軸36a、36bはそれぞれ半径方向に十分な遊隙を存して揺動腕38a、38bの自由端部に支持され、さらに各揺動腕38a、38bの他端は弁ケーシング24の比較的上流側の側壁上に枢支された支持軸40a、40bに固着されている。そして、弁ケーシング24は、上記弁部材34a、34bの取り付け、取り外し、点検等のために、図において左方および右方に開口をそなえており、通常時これらの開口は着脱自在の蓋42によつて閉鎖されている。

なお、本実施例では、弁部材34a、34bが球面座によつて揺動腕38a、38bの自由端部に支持されているが、必ずしも球面座である必要はなく、平面座によつて支持されるようにすることもでき、この場合には両者間に突軸36a、36bの軸線方向にも適当な遊隙を与えることが望ましい。

また、上記の上流開口28、弁座32aの弁開

6

口、同弁開口から下流の入口22a、22bに至る排気ガス流入路の断面形状は、四隅を丸めた長方形、長円形、楕円、円形のいずれでもよく、またこれらの組み合わせでもよい。さらに、弁部材34の形状は、上記弁座32aの弁開口の形状と大体相似の形状であることが望ましい。

また、44は弁ケーシング24内に設けられ、タービンハウジング入口22の隔壁20と連結する隔壁である。

さらに、上記装置において、弁部材34a、34bを揺動腕38a、38bを介して開閉させる支持軸40a、40bは、それぞれ図示しない適宜のアクチュエータ装置例えば空気圧応動装置に連結され、図示しないエンジンの回転数、負荷等稼働状態に応じて開閉される。また図示の装置では、タービンハウジング18内の排気ガス流入路Aは流入路Bよりも大きい流量特性を有するものとして示されている。

本発明の一実施例としての製造方法により形成される可変容量ターボ過給装置は、上述のごとく構成されているので、その製造の際、特に隔壁20およびタービンハウジング18の製造は、以下のようにして行なわれる。

まず、タービンハウジング18の内部形状に対応する中子N(第2図参照)を作成する。

すなわち中子Nが、タービンハウジング18の内壁にタービン回転軸の半径方向内方に滑らかに連続して延びる隔壁20の鋳物製基礎部をタービンハウジング18と一体に形成するための空間部 n_2 と同空間部 n_2 をはさんで2本の排気ガス流入路A、Bを形成するための2つの曲面部 n_1 とで形成されている。そして、中子Nには、先端がタービンロータに近接する位置までタービンロータの半径方向内方に向かつて延びるように先端部材20aの後端部を隔壁20の鋳物製基礎部の先端に鋳込むべく、先端部材20aがその後端部を空間部 n_2 に露出して埋設されている。

この後、中子を用いた鋳型への注湯により、タービンハウジング18を鋳造成形し、冷却後中子Nを取り除く。

このとき、先端部材20aは、上記のようにして露出させた外周部が、タービンハウジング18に突出して形成された隔壁20の鋳物製基礎部先端に埋め込まれた状態に形成される。

このようにして、先端部材20a先端をタービンロータ16外周に近接させるように装着することが行なわれる。

すなわち、このような方法による場合、タービンロータ16外周と先端部材20a先端との間隙1を、2mm程度まで形成できるようになる。

通常の鍛造による場合、3mm以下の一定の間隙を正確に有するように形成することはできないため、流入路の急拡大は不可避であつたが、上述のような方法によれば、これを避けることができる。

そして、先端部材20aをなめらかな曲線形状を有するように形成しておくことにより、排気ガス流入路A、Bからタービンロータ16へ至る排気ガス流入路がなだらかに変化する流入路として15形成される。これにより、排気ガス流入路の急拡大部分がなくなる。

このようにして、形成された隔壁20、先端部材20aおよびタービンハウジング18を有するターボ過給装置10は、以下のようにして作動す20る。

エンジンの低速、高負荷運転時（第4図のB₁領域）には、弁部材34aが閉鎖され且つ弁部材34bは開かれて、排気マニホルド28からの排気ガスが、上流開口28、弁座32bの弁開口、25対応する下流開口30b、タービンハウジングの入口22bから、排気ガス流入路Bを通つてタービンロータ16の羽根に作用し、第5図B₁で示す流量特性により、排気ガスタービン12を効率的に運転する。この状態で、開いている弁部材34bが隔壁44と協働して弁座32bから下流側の弁ケーシング24内において、大体なだらかに屈曲した抵抗の少ない排気ガス流入路を形成し、一方、弁座32bを含む平面と約90度の角度をなして交わる平面内に含まれている弁座32aに着35座している弁部材34aが、上記弁座32bより上流側の通路壁の一部を構成してなだらかな抵抗の少ない排気流入路を形成する。そして、先端部材20aにより、排気流入路の急拡大が防止される。

また、エンジンが高速、高負荷状態（第4図のB₂領域）で運転しているときは、弁部材34aが開き弁部材34bが閉じられて、上記と全く同様の態様で、流量特性が大きい排気ガス流入路A

からタービンロータ16に排気ガスが供給される。すなわち、流量特性B₂により運転される。

この場合にも、図示のとおり、弁ケーシング24内で隔壁44の両側にはほぼ対称的に弁座および排気ガス流入路が形成されていることから、上記と全く同様に流通抵抗が小さいなだらかな流入路が形成されることとなる。そして、先端部材20aにより、流入路の急拡大が防止される。

さらに、エンジンの低負荷運転時（第4図のB₂領域）には、その回転数の如何にかかわらず上記二つの弁部材34a、34bがともに開かれ、上流開口28から弁ケーシング24内に流入した排気ガスは、中央の隔壁44によつて左右に分割された流入路を通り、下流開口30a、30bからそれぞれタービンハウジングの入口22a、22bに流入し、排気ガス流入路A、Bの両方から流量特性B₂によりタービンロータ16に供給される。

この場合にも開かれた弁部材34a、34bが上記隔壁44と協働して排気ガス流入路の一側壁としての役目を果たすこととなる。また、先端部材20aにより、流入路の急拡大が防止される。

上述したように、ターボ過給機の排気ガスタービンとエンジンの排気装置例えば排気マニホルドとの間に、弁座および弁部材を特殊な態様で配置することによつて、エンジンの運転状態に応じその排気ガスを適切な、そして流通抵抗が小さい選択された流入路を径て排気ガスタービンに供給することができる。

なお、弁座32は、大体鉛直面に対し、45度の角度で交叉する面（必ずしも平面でなくてもよい）内に配置されることが最も好ましいが、その角度は約30度から60度まで幅広く変更することが可能であり、概ね同様の効果が得られる。

また本発明の応用例として、排気ガスタービンハウジング内に実施例における流入路A、Bの他に第3の排気ガス流入路を設けることができ、この場合第3流入路は弁を有しない流入路とすることもできるし、上記弁部材34、34とは別の第3の弁によつて開閉されるようにすることもできる。40

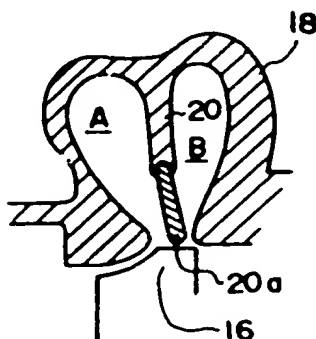
〔発明の効果〕

以上詳述したように、本発明のターボ過給装置用タービンハウジングの製造方法によれば、排ガ

ス導入部分を隔壁によつて仕切られた複数の排気ガス入口および排気ガス流入路をそなえるターボ過給装置用タービンハウジングの上記排気ガス流入路を中子によつて鋳造するターボ過給装置用タービンハウジングの製造方法において、上記タービンハウジングの内壁にタービン回転軸の半径方向内方に滑らかに連続して延びる上記隔壁の鋳物製基礎部が形成され且つ先端がタービンロータに近接する位置まで上記半径方向内方に向かつてさらに延びる先端部材の後端部が上記基礎部の先端部に鋳込まれるように、上記複数のガス流入路に対応する上記中子の部位の間に上記基礎部に対応する空間部を形成し、同空間部のうち上記基礎部の先端に対応する部分に上記先端部材の後端部が露出するようにして上記先端部材を上記中子に埋設せしめ、同中子を用いて上記排気ガス流入路の鋳造を行なうという簡素な手段により、次のような効果ないし利点が得られる。

- (1) タービンハウジング内の隔壁の先端をタービンロータに対して、一体鋳物による製法では通常得られない位置に接近するよう形成できる。これにより、排気ガス流入路の急拡大が防止され、排気ガス流の急拡大による損出がなくなり、高い効率で運転される可変容量ターボ過給装置を提供できる。
- (2) 隔壁により複数の分割された各排気導入路の内壁はそれぞれ連続して滑らかな形状となり、排気ガスを効率的に流動させることができる。
- (3) それぞれの排気ガス流入路を構成するタービンハウジングと隔壁の基礎部とを全て一体に形成したので、排気ガス流入路を構成するタービンハウジングから排気ガスが漏れることが全く

第1図



ない。

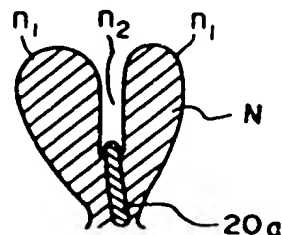
- (4) 隔壁をタービンハウジングと別体構造としたものでは、ハウジングが熱せられていないのに同ハウジング内に高温ガスが流入した過流時に隔壁のみが加熱されて同隔壁の膨張がハウジングより大きくなるため、熱応力が大きくなり耐久性が悪くなるが、本発明の場合、隔壁の先端部分のみを別部材（先端部材）で形成したため、上記のような過渡時における熱応力は小さくなり、耐久性の点で有利である。

図面の簡単な説明

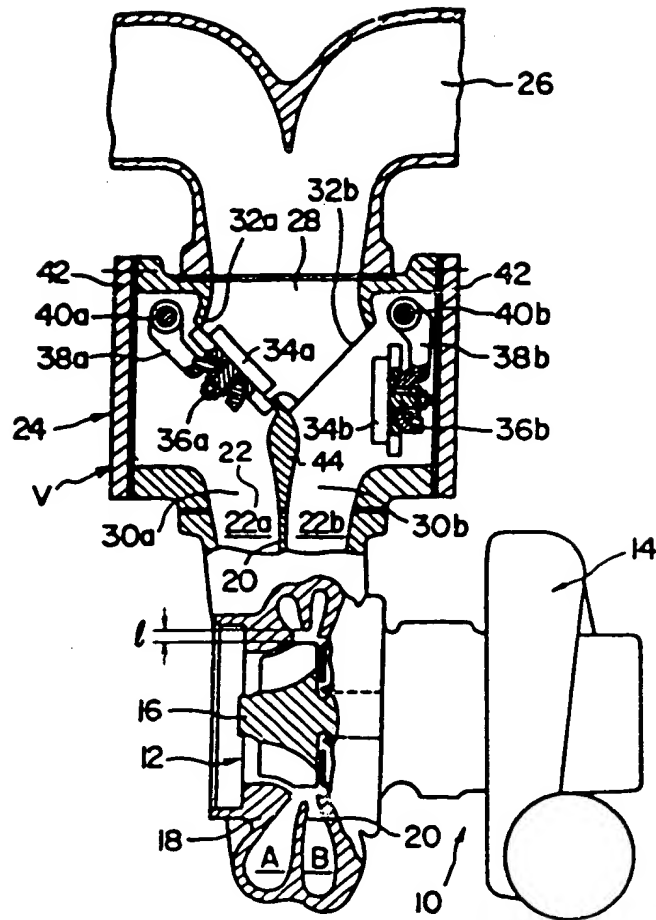
第1～5図は本発明の一実施例としてのターボ過給装置用タービンハウジングの製造方法を示すもので、第1図はその方法により製造される可変容量ターボ過給装置の要部を示す縦断面図、第2図はその製造方法に用いられる中子を示す模式図、第3～5図はその方法により製造された可変容量ターボ過給装置を示すもので、第3図はその縦断面図、第4、5図はそれぞれその特性を示すグラフである。

10…ターボ過給装置、12…排気ガスタービン、14…コンプレッサ、16…タービンロータ、18…タービンハウジング、20…隔壁、20a…先端部材、22…排気ガス入口、22a、22b…入口、24…弁ケーシング、26…排気マニホールド、28…上流開口、30a、30b…下流開口、32a、32b…弁座、34a、34b…弁部材、36a、36b…突軸、38a、38b…揺動腕、40a、40b…支持軸、42…蓋、44…隔壁、A、B…排気ガス流入路、N…中子、V…弁装置。

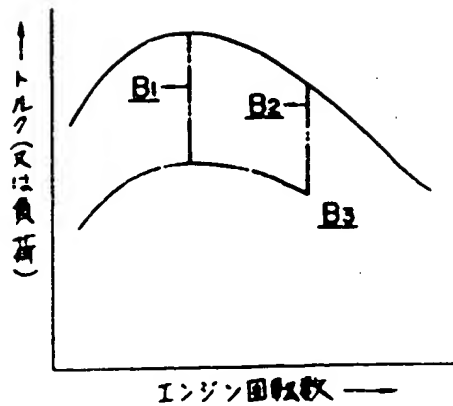
第2図



第3図



第4図



第5図

